

**TINJAUAN KUAT TEKAN BETON
DENGAN AGREGAT DARI KARANGANYAR
DAN AGREGAT HALUS PASCAERUPSI MERAPI
MENGUNAKAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI BAHAN PENGANTI SEMEN**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**BAMBANG PITAYA
NIM : D 100 850 421
NIRM : 85.6.106.03010.5.0231**

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

**TINJAUAN KUAT TEKAN BETON
DENGAN AGREGAT DARI KARANGANYAR
DAN AGREGAT HALUS PASCAEURUPSI MERAPI
MENGUNAKAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN**

Tugas Akhir

Diajukan dan di persembahkan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada 14 Januari 2012

Diajukan oleh:

Bambang Pitaya NIM : D 100 850 421
NIRM : 85.6.106.03010.5.0231

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir.H.Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK: 732

Basuki, S.T, M.T.
NIK : 783

Anggota

Ir.H.Henry Hartono, M.T.
NIP :1956.05.27.1986.031.002

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S – I Teknik Sipil
Pada 14 Januari 2012.

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Sipil

Ir. Agus Riyanto SR., M.T.
NIK :483

Ir.H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK: 732

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Tinjauan Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Dari Karanganyar dan Agregat Halus Pascaerupsi Merapi Menggunakan Abu Sekam Padi Sebagai bahan pengganti semen.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penulisan Tugas Akhir ini penulis dihadapkan pada berbagai masalah yang semuanya tidak terlepas dari kekurangan pengalaman dan pengetahuan penulis. Karena kurang pengalaman dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan, baik dari materi maupun dari cara penyajian. Hendaknya ini semua dapat dimaklumi oleh para pembaca.

Penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan atas bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan selama penulis menyelesaikan studi di Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, ucapan terimakasih ini yang lebih utamanya kepada :

1. Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T. selaku pembimbing I.
 2. Bapak Basuki, S.T, M.T. selaku pembimbing II.
 3. Bapak Ir. H. Henry Hartono, M.T. selaku Dosen Penguji
 4. Pihak lain yang telah membantu penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini
- Apabila ada kekurangan, Penulis mohon maaf..

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta . 14 Januari 2012

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	.....	ii
PRAKATA	.....	iii
DAFTAR GAMBAR	.....	vii
DAFTAR TABEL	.....	ix
DAFTAR NOTASI	.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xii
ABSTRAKSI	.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN		
1.1.Latar Belakang	.....	1
1.2.Rumusan Masalah	.....	1
1.3.Tujuan Dan Manfaat Penelitian	.....	2
1.4.Batasan Masalah	.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA		
2.1.Umum	.....	4
2.2.Sifat-sifat Beton	.....	4
2.2.1.Sifat Umum Beton.....		5
2.2.2.Sifat Khusus Beton.....		6
2.3.Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Beton	.....	6
2.3.1.Faktor Air Semen.	.....	7
2.3.2.Sifat Agregat.....		9
2.3.3.Jenis semen Portland.....		9
2.3.4 Jumlah Semen	.....	10
2.3.5.Umuur Beton	.....	11
BAB III. LANDASAN TEORI		
3.1. Umum	.....	12
3.2.Bahan Penyusun Beton	.....	12
3.2.1..Semen Portland.....		12
3.2.2..Agregat	.....	13

2a) Agregat Halus.....	14
2b) Agregat Kasar.....	15
3.2.3.Air	15
3.2.4.Bahan Pengganti Semen.....	16
3.3. Rencana Campuran Adukan Beton.....	17
3.4.. Berat Jenis Beton	22
3.5. Kuat Tekan Beton	23

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1.Umum	24
4.2.Bahan Penelitian	24
4.3.Peralatan Penelitian.....	24
4.4.Tahapan Penelitian.....	31
4.5. Pelaksanaan Penelitian	33
4.5.1 Pemeriksaan bahan	33
1a). Pemeriksaan kandungan Organik dalam pasir	33
1b). Pemeriksaan Kadas Lumpur pasir	33
1c). Pemeriksaan Specific gravity dan absorption pasir.....	34
1d). Pemeriksaan Gradasi pasir.	35
1e). Pengujian SSD	35
1f). Pemeriksaan Specific gravity dan Absorption batu	36
1g) Pemeriksaan gradasi Batu Pecah.....	36
1h). Pemeriksaan Berat satuan Volume agregat kasar	37
1i). Pemeriksaan Keausan Batu Peecah	37
4.6 Pembuatan Benda Uji.....	40
4.7.Pemeriksaan Berat jenis Beton.....	41
4.8. Pengujian Kuat Tekan Beton....	41

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1.Umum	42
5.2.Hasil Pengujian Agregat	42
5.2.1.Hasil Pengujian Agregat Halus	42

5.2.2. Hasil Pengujian <i>Agregat Kasar</i>	45
5.3. Perencanaan Campuran Beton	46
5.4. Hasil Pengujian Nilai <i>Slump</i>	48
5.5. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton.....	48
5.6. Analisis Kuat Tekan Beton	50
BABA VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	56
6.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Hubungan Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Beton.....	8
Gambar II.2. Hubungan Nilai Kepadatan dan Nilai Kuat Tekan Beton	8
Gambar II.3. Hubungan antara umur dengan Tekan Beton.....	10
Gambar II.4. Hubungan jumlah semen per meter kubik beton dan Kuat Tekan Beton.....	10
Gambar II.5. Hubungan antara umur dan Kuat Tekan Beton Beton.....	11
Gambar II.6. Hubungan antara umur faktor air semen dan Kuat Tekan Beton...	11
Gambar III.1. Hubungan antara faktor air semen dan persentase proporsi pasir (Tjokrodinuljo 1196).....	21
Gambar III.2. Hubungan Kandungan Air, Berat jenis <i>Agregat</i> campuran dan Berat Beton.....	22
Gambar III.3. Uji Kuat Tekan Beton	23
Gambar IV.1. Satu set Ayakan Penggetar.....	26
Gambar IV.2. Timbang.....	26
Gambar IV.3. Gelas Ukur.....	27
Gambar IV.4. <i>Oven</i>	27
Gambar IV.5. Kerucut <i>Abram's</i>	28
Gambar IV.6. Kerucut <i>Conus</i>	28
Gambar IV. 7. <i>Volumetric Flash</i>	29
Gambar IV.8. Benda Uji.....	29
Gambar IV.9. Cetakan Silinder.....	29
Gambar IV.10. Penggaris Siku.....	30
Gambar IV.11. <i>Desicator</i>	30
Gambar IV.12. <i>Universal Testing Maching</i>	31
Gambar IV.13. Mesin <i>Los Angeles</i>	31
Gambar IV.14. Peralatan Penunjang.....	32
Gambar IV.15. <i>Molen</i>	32
Gambar IV.16. Bagan Alir Penelitian.....	40
Gambar V.1. Grafik Hubungan Prosentase Butir Pasir Merapi Yang lolos Ayakan.....	43
Gambar V.2. Grafik Hubungan Persentase Butir Yang Lolos Ayakan	

	(Karanganyar).....	44
Gambar V.3	Grafik Hubungan Persentase Batu Pecah lolos Ayakan	46
Gambar V.4	Hubungan Kuat Tekan Beton Nural Rata-Rata.....	54
Gambar V.5	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Pengganti Semen (5% - 15%)Terhadap Umur Perawatan.....	55
Gambar V.6	Hubungan Kuat Tekan Beton Normal dengan Persentase Penambahan Bahan Pengganti Semen Umur 7 dan 14 Hari.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III.1 Gradasi Pasir Memenuhi Persyaratan.....	14
Tabel III.2 Gradasi Keril Memenuhi Persyaratan.....	15
Tabel III.3 Penetapan <i>Nilai Slump</i>	18
Tabel III.4 Penetapan Jumlah Air Yang Diperlukan.....	18
Tabel III.5 Kebutuhan Semen Minimum Untuk berbagai Pembetonan.....	19
Tabel III.6 Kebutuhan Semen Minimum Untuk Beton Bertulang dalam Air.....	20
Tabel III.7 Batas <i>Gradasi Agregat Halus</i>	20
Tabel III.8 Batas <i>Gradasi Agregat Kasar</i>	20
Tabel IV.1 Uraian Perencanaan Benda Uji.....	40
Tabel V.1 Hasil Pengujian <i>Agregat Halus</i> (pasir eurupsi Merapi).....	43
Tabel V.2 Hasil Pengujian <i>Agregat Halus</i> (Pasir Karanganyar).....	44
Tabel V.3 Hasil Pengujian <i>Agregat Kasar</i>	46
Tabel V.4 Rekapitulasi Kebutuhan Bahan Susun beton Normal (<i>Agregat Halus pascaerupsi Merapi</i>).....	46
Tabel V.5 Rekapitulasi Bahan Susun Beton Normal Menggunakan <i>Agregat Halus Pasir Karanganyar</i>).....	46
Tabel V.6 Rekapitulasi Bahan Susun Beton Menggunakan Bahan Pengganti semen 5% dari Berat Semen.....	48
Tabel V.7 Rekapitulasi Bahan Susun Beton Menggunakan Bahan Pengganti Semen 10% dari Berat Semen.....	48
Tabel V.8 Rekapitulasi Bahan susun Beton Menggunakan Bahan Pengganti Semen 15% dari Berat Semen.....	49
Tabel V.9 Hasil Pemeriksaan <i>Nilai Slump</i>	49
Tabel V.10 Pengujian Berat Jenis Beton Umur 7 hari.....	50
Tabel V.11 Pengujian Berat Jenis Beton Umur 14 hari.....	50
Tabel V.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 dan 14 hari hari Menggunakan <i>Agregat Halus Pascaerupsi Merapi</i> (dari Cepogo, Boyolali).....	50
Tabel V.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari dan 14 Hari Nenggunakan <i>Agregat Halus Karanganyar</i>	52

Tabel V.14	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Bahan Pengganti	
Tabel V .15	Semen 5% - 15% Umur 7 hari.....	52
	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Bahan Pengganti	
	Semen 5% - 15% Umur 14 Hari.....	52

DAFTAR NOTASI

A	: Luas permukaan benda uji (cm^2)
f'_c	: Kuat tekan beton yang disyaratkan (MPa)
f'_{cr}	: Kuat tekan beton yang direncanakan (MPa)
K	: Kadar lumpur yang terkandung dalam pasir (%)
M	: Nilai <i>margin</i> (MPa)
P	: Beban maksimum (Ton)
S_d	: Deviasi <i>standart</i> (MPa)
W_1	: Berat pasir setelah dicuci (gr)
W_o	: Berat pasir mula-mula (gr).
f'_{cmr}	: Kuat tekan beton maksimum rata-rata.
NK	: Beton normal dengan <i>agregat</i> dari Karanganyar.
NKC	: Beton Normal dengan <i>agregat</i> Karangnaya dan pasir Erupsi Merapi
T ₀₅ KC	: Beton dengan <i>agregat kasar</i> Karanganyar dan <i>agregat halus</i> dari Cepogo dan abu sekam pada 5%.
T ₁₀ KC	: Beton dengan <i>agregat kasar</i> Karanganyar dan <i>agregat halus</i> dari Cepogo dan abu sekam pada 10%.
T ₁₅ KC	: Beton dengan <i>agregat kasar</i> Karanganyar dan <i>agregat halus</i> cepogo dan abu sekam pada 15%.
f_{as}	: <i>fas</i> ta air semen

**TINJAUAN KUAT TEKAN BETON
DENGAN AGREGAT DARI KARANGANYAR
DAN AGREGAT HALUS PASCAERUPSI MERAPI
MENGUNAKAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN**

Abstraksi

Sejauh ini belum banyak alternatif lain selain semen *Portland* sebagai bahan pengikat pada konstruksi beton, di sisi lain semen *Portland* merupakan suatu bahan dalam pembuatan adukan beton yang paling mahal harganya, karena dalam pembuatannya memerlukan energi yang sangat tinggi. Sumber material pasir pasca erupsi Merapi yang sangat melimpah mendorong peneliti untuk meneliti lebih lanjut tentang manfaat dari Abu Sekam Padi, yaitu sebagai pengganti sebagian semen pada campuran beton. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui penggunaan pasir pascaerupsi Merapi dan pengaruh pemakaian Abu Sekam Padi sebagai pengganti sebagian semen terhadap mutu kuat tekan beton. Komposisi abu sekam padi dalam campuran adukan beton adalah 5%, 10%, 15% dari berat semen. Benda uji beton yang digunakan adalah berbentuk silinder, jumlah *sample* tiap variasi 5 buah yang diuji pada umur 7 hari dan 14 hari dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan sebelum pengujian. Perencanaan campuran menggunakan metode SNI 1990. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton normal yang menggunakan pasir pasca erupsi Merapi kuat tekannya lebih rendah dari beton pembanding yaitu beton normal yang menggunakan pasir Karanganyar pada umur 7 hari yaitu untuk benda uji yang menggunakan pasir *pascaerupsi* Merapi diperoleh kuat tekan beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (7 hari) 8,7864 MPa, f'_{cmr} (14 hari) 18,730 MPa. Benda uji yang menggunakan pasir Karanganyar diperoleh kuat tekan beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (7 hari) 10,073 MPa f'_{cmr} (14 hari) 21,314 MPa. Pengaruh penambahan Abu Sekam Padi sebagai bahan pengganti sebagian semen mengalami peningkatan kuat tekan beton pada pengganti sebagian semen 5% dan 10% dengan bahan pengganti sebagian semen dan mengalami penurunan kuat tekan pada penambahan 15%, dengan beton normal yaitu pada penambahan 5% kuat tekan beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (7 hari) 13,023 MPa, (14 hari) 13,498 MPa. Pada penambahan 10% kuat tekan beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (7 hari) 11,646 MPa, f'_{cmr} (14 hari) 15,335 MPa. Pada pemberian 15% kuat tekan beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (7 hari) 9,9162 MPa, kuat beton maksimum rata-rata f'_{cmr} (14 hari) 15,958 MPa.

Kata kunci: *beton; kuat tekan; semen Portland; Abu Sekam Padi*